

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-058358

(43)Date of publication of application : 03.03.1998

(51)Int.Cl.

B25J 5/00

B25J 13/00

B65G 61/00

(21)Application number : 08-223476

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 26.08.1996

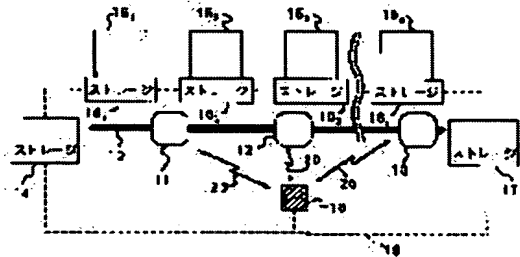
(72)Inventor : KAMATA TORU

### (54) AUTOMATIC GUIDED TRANSPORT DEVICE

#### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To cope with the change and improvement of a system with good flexibility by informing a mobile robot of a carry-out request or a carry-in request to which information required for carrying out and in is attached, when a carry-out request or a carry-in request from the respective processes of manufacturing line are sent.

**SOLUTION:** First, when a carry-out or carry-in request is generated in a storage 16, a contract agent 18 transmits an identification code of a transported, and an unloaded robot or a robot loaded with the transported article of all mobile robots 11-13, returns a reply to the effect that it can meet the carry-out or carry-in request to the contract agent 18. That is, there is provided the contract agent 18 having a function of informing all of mobile robots 11-13 of the effect that the request is given when a carry-in or carry-out request is given from an arbitrary storage 16, and a function of giving an instruction of performing the carry-in and carry-out operation to a mobile robot which returns the effect that it can cope with the information, so that it is possible to flexibly cope with an increase or decrease in the number of the mobile robots.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 10 - 5 8 3 5 8

(43) 公開日 平成10年(1998)3月3日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 5 J	5/00		B 2 5 J	5/00 E
	13/00			13/00 A
B 6 5 G	61/00		B 6 5 G	61/00

審査請求 未請求 請求項の数 2

O L

(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-223476

(22) 出願日 平成8年(1996)8月26日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(72) 発明者 鎌田 徹

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

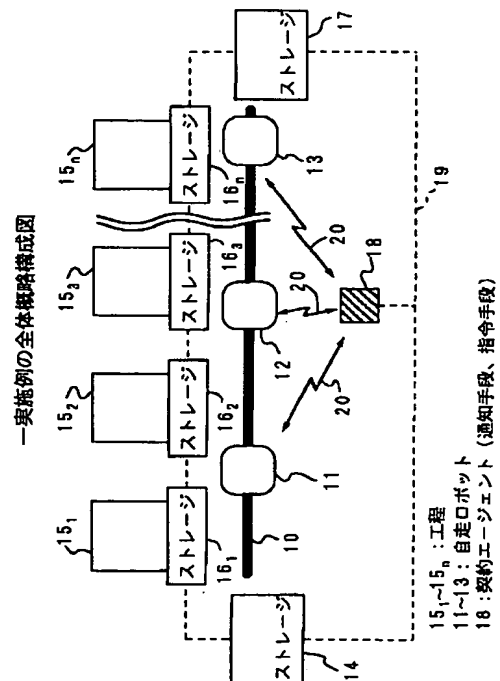
(74) 代理人 弁理士 有我 軍一郎

(54) 【発明の名称】 無人搬送装置

(57) 【要約】

【課題】 システムの変更や改良に柔軟性よく対処できるようにする。

【解決手段】 複数の工程からなる製造ラインの各工程間の搬送物の受け渡しを行う自走ロボットを有する無人搬送装置において、前記工程から搬送物の搬出要求または搬入要求があったとき、搬出入に必要な情報を付して、搬出要求または搬入要求のあったことをすべての自走ロボットに通知する通知手段と、該通知に対応できる旨を返答してきた自走ロボットに対して、前記搬出要求または搬入要求を行う旨を指令する指令手段と、を備える。自走ロボット自身が、搬出入要求に応えることができるかどうかを判断するため、上位システムにおける自走ロボットの管理が不要になり、自走ロボットの台数が増減しても、上位システムには何等の影響も与えないから、極めて柔軟性に優れた無人搬送装置を提供できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の工程からなる製造ラインの各工程間の搬送物の受け渡しを行う自走ロボットを有する無人搬送装置において、

前記工程から搬送物の搬出要求または搬入要求があったとき、搬出入に必要な情報を付して、搬出要求または搬入要求のあったことをすべての自走ロボットに通知する通知手段と、

該通知に対応できる旨を返答してきた自走ロボットに対して、前記搬出要求または搬入要求を行う旨を指令する指令手段と、を備えたことを特徴とする無人搬送装置。

【請求項2】前記通知に対応できる旨を返答してきた自走ロボットが複数の場合、該返答情報に含まれる自走ロボットの現在位置情報及び積荷情報から1台の自走ロボットを選択し、該1台の自走ロボットに対して、前記搬出要求または搬入要求を行う旨を指令することを特徴とする請求項1記載の無人搬送装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無人搬送装置に関し、詳しくは、複数の工程からなる製造ラインに適用する無人搬送装置であって、各工程間の搬送物の受け渡しを行う自走ロボット（無人搬送車とも言う）を有する無人搬送装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】工場の床面に敷設した誘導帯に沿って走行する自走ロボットによって、任意の工程に部品や資材を投入したり完成品や半完成品を他の工程に移したりする無人搬送装置が様々な製造分野で使用されている。なお、本明細書では、説明の簡単化のために、部品、資材、完成品、半完成品をまとめて“搬送物”と言うことにする。

【0003】図6は、従来の無人搬送装置の概念図である。図6において、1はホストコンピュータ等によって構成される上位システムであり、この上位システム1は、製造工程全体を統括管理すると共に、すべての工程（セルとも言う）2～4における搬送物のストック状況を管理し、且つ、すべての自走ロボット5、6の積荷状況及び現在位置を管理する。なお、セル数や自走ロボット数は便宜値である。

【0004】各セルには、ストレージと呼ばれる搬送物をストックするための部分が設けられており、ストレージ上の搬送物の数が所定の基準数を下回った（または上回った）ときに、そのセルから上位システム1に対して、搬入要求（または搬出要求）が出るようになっていく。たとえば、上位システム1は、搬入要求に回答して、要求元セルに最も近い空荷の自走ロボット（以下、空車と言う）を特定し、且つ、要求搬送物をストックしているセルを特定した後、空車に対して、必要な情報（要求搬送物の識別コードや搬出入セルの識別コードな

ど）を添えて搬送指令を送信するという一連の手続を実行する。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、かかる従来の無人搬送装置にあっては、すべての工程における搬送物のストック状況並びにすべての自走ロボットの積荷状況及び現在位置が上位システム1によって一括管理されているため、システムの変更や改良に柔軟に対応できないという問題点があった。

10 【0006】すなわち、上位システム1は、工程や自走ロボットごとの管理テーブルを有し、定期的にすべてのテーブルの内容を更新して常に最良の状態に維持するが、たとえば、自走ロボットの台数が増えた場合には、管理テーブルの数も増やす必要があり、上位システム1のプログラムを変更する等の保守作業が必要になるから、システムの柔軟性に欠けるものであった。

【0007】そこで、本発明は、システムの変更や改良に柔軟性よく対処できるようにすることを目的とする。

## 【0008】

20 【課題を解決するための手段】請求項1に係る発明は、複数の工程からなる製造ラインの各工程間の搬送物の受け渡しを行う自走ロボットを有する無人搬送装置において、前記工程から搬送物の搬出要求または搬入要求があったとき、搬出入に必要な情報を付して、搬出要求または搬入要求のあったことをすべての自走ロボットに通知する通知手段と、該通知に対応できる旨を返答してきた自走ロボットに対して、前記搬出要求または搬入要求を行う旨を指令する指令手段と、を備えたことを特徴とする。

30 【0009】請求項2に係る発明は、請求項1に係る発明において、前記通知に対応できる旨を返答してきた自走ロボットが複数の場合、該返答情報に含まれる自走ロボットの現在位置情報及び積荷情報から1台の自走ロボットを選択し、該1台の自走ロボットに対して、前記搬出要求または搬入要求を行う旨を指令することを特徴とする。

【0010】請求項1または2に係る発明では、自走ロボットの積荷状況や現在位置をまったく把握する必要がない。すべての自走ロボットに対して、搬出入要求があったことを通知し、その通知に対応できる自走ロボットからの返答を待てばよいからである。

## 【0011】

40 【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図1～図5は本発明に係る無人搬送装置の一実施例を示す図である。まず、本実施例の構成を説明する。図1において、10は床面に敷設された磁気ガイド等の誘導帯である。この誘導帯10の上には、形状を簡略化した複数台（便宜的に3台）の自走ロボット11～13が自律走行可能に配置されており、この自走ロボット11～13は、入力ストレージ14の搬送物を

第1工程15<sub>i</sub>のストレージ16<sub>i</sub>に移し替えたり、第i（iは1～n）工程15<sub>i</sub>のストレージ16<sub>i</sub>の搬送物を第i+1工程15<sub>i+1</sub>のストレージ16<sub>i+1</sub>に移し替えたり、または、第n工程15<sub>n</sub>のストレージ16<sub>n</sub>の搬送物を出力ストレージ17に移し替えたりすることができるものである。

【0012】18は有線信号路19を介してすべてのストレージ14、16<sub>i</sub>及び17に接続されると共に、無線信号路20を介してすべての自走ロボット11～13に接続される「契約エージェント」と称する本実施例特有の構成要素である。図2は自走ロボット11～13、任意のストレージ（代表として第1工程15<sub>i</sub>のストレージ16<sub>i</sub>）及び契約エージェント18を含む要部ブロック図である。21はストレージ上の搬送物の数が所定の基準数を下回った（または上回った）ときに搬入要求（または搬出要求）を出力する要求発生手段、22は搬入要求（または搬出要求）を検出する検出手段、23は制御部、24は無線送受信器である。また、26は搬送物の識別コードを格納するメモリ、27はアドレスを認識する認識手段、28は制御部、29は無線送受信器である。

【0013】図3は有線信号路19及び無線信号路20を介してやり取りされる通信手順である。この手順において、まず、ストレージ16<sub>i</sub>で搬入要求が発生すると、契約エージェント18は、搬送物の識別コードを送信し、すべての自走ロボット11～13のうちで空荷のものまたは当該搬送物を搭載しているものは、搬入要求に応えることができる旨の返答（便宜的に、入札と言う）を契約エージェント18に返す。なお、入札情報には、その自走ロボットの識別コードと位置情報及び積荷があればその識別コードが含まれる。入札に参加した自走ロボットが1台の場合は、契約エージェント18はその自走ロボットの識別コードと目標ストレージの識別コードを送信し、識別コードの一致する自走式ロボットは、目標ストレージに向けて移動し、搬送物の搬出入を行う。入札に参加した自走ロボットが複数台の場合は、契約エージェント18は、各自走ロボットの位置情報や積荷の識別コードを参考に最適な1台を選択し、選択した自走ロボットの識別コードと目標ストレージの識別コードを送信する。

【0014】図4は契約エージェント18の制御部23で実行される制御プログラムの概略フローである。このフローは、まず、ストレージからの搬出入要求を待ち（ステップ40、41）、たとえば、第1工程15<sub>i</sub>のストレージ16<sub>i</sub>から要求があった場合には、すべての自走ロボットに対して搬送物の識別コードを送信する（ステップ44）。なお、複数の要求があった場合には初期工程（第1工程15<sub>i</sub>）に近いものを優先する（ステップ42、43）。そして、自走ロボットからの入札を待ち（ステップ45）、所定時間を経過しても入札が

ない場合は（ステップ46）ステップ40に戻り、入札があり、且つ、単独入札の場合は、入札した自走ロボットの識別コードと目標アドレス（例示の場合はストレージ16<sub>i</sub>の識別コード）を送信（ステップ52）する。または、実車からの入札で、且つ、複数入札の場合は、目標アドレス（例示の場合はストレージ16<sub>i</sub>の識別コード）に近い1台の自走ロボットを選択（ステップ51）し、その選択された自走ロボットの識別コードと目標アドレスを送信（ステップ52）する。あるいは、空車からの入札で、且つ、複数入札の場合は、目標アドレス（例示の場合はストレージ16<sub>i</sub>の識別コード）の一つ前の工程に近い1台の自走ロボットを選択（ステップ50）し、その選択された自走ロボットの識別コードと目標アドレスを送信（ステップ52）する。

【0015】図5は自走ロボット11（12または13）の制御部28で実行される制御プログラムの概略フローである。このフローは、まず、契約エージェント18からの信号受信を待ち（ステップ60、61）、受信があった場合には、その受信情報中に搬送物の識別コードが含まれているか否かを判定（ステップ62）し、含まれている場合には、入札を促す通知であるとして、自身に積載されている搬送物の識別コードとの一致を判定し（ステップ64）、一致の場合に、通知に応えることができる旨の返答（入札）を契約エージェント18に返す（ステップ64）。あるいは、受信情報中に搬送物の識別コードが含まれていない場合で、且つ、自身の識別コードが含まれている場合（ステップ65）には、自身に対する搬送指令であるとして、目標アドレスを設定（ステップ66）し、所定のシーケンスで搬送動作を実行する。

【0016】以上のとおり、本実施例によれば、任意のストレージから搬出入要求があると、すべての自走ロボット11～18に対して、当該要求があった旨を通知する機能を有すると共に、この通知に対応できる旨を返した（入札に参加した）自走ロボットに対して、当該搬出入を行うことを指令する機能を有する特徴的な「契約エージェント18」を備えたため、従来技術のように、すべての自走ロボットの積荷状況や現在位置を上位システム1で管理する必要がなくなり、自走ロボットの数の増減変化に柔軟に対応できるという格別有利な効果が得られる。

#### 【0017】

【発明の効果】本発明によれば、自走ロボット自身が、搬出入要求に応えることができるかどうかを判断するため、上位システムにおける自走ロボットの管理が不要になる。したがって、たとえば、自走ロボットの台数が変化してにも、上位システムには何等の影響も与えないから、極めて柔軟性に優れた無人搬送装置を提供できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】一実施例の全体概略構成図である。

5

6

【図2】一実施例の要部構成図である。

【図3】一実施例の通信手順図である。

【図4】一実施例の契約エージェントの動作フロー図である。

【図5】一実施例の自走ロボットの動作フロー図である。

【図6】従来例の概念図である。

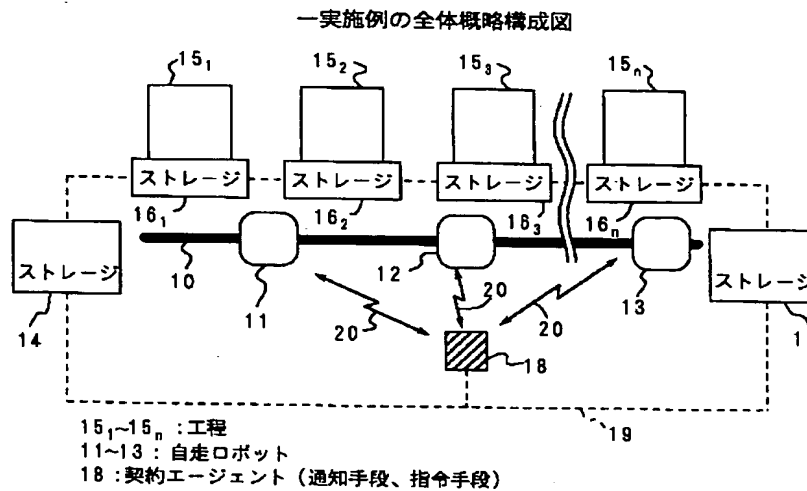
【符号の説明】

15<sub>i</sub> : 工程

11~13 : 自走ロボット

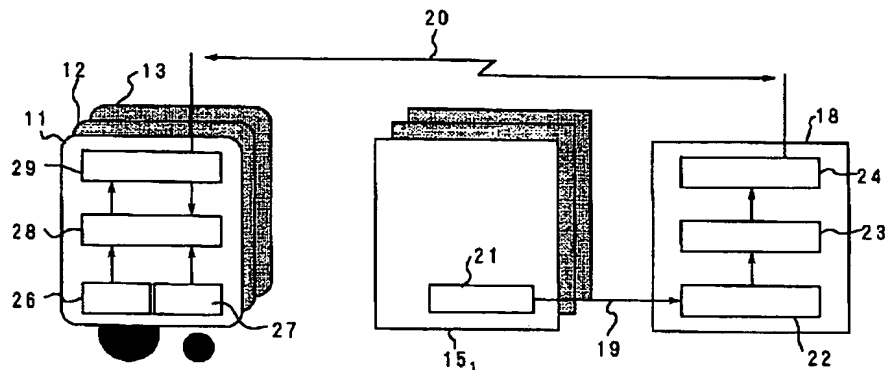
18 : 契約エージェント (通知手段、指令手段)

【図1】



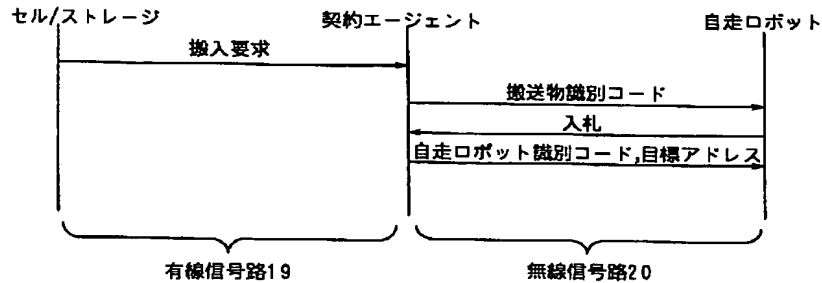
【図2】

一実施例の要部構成図



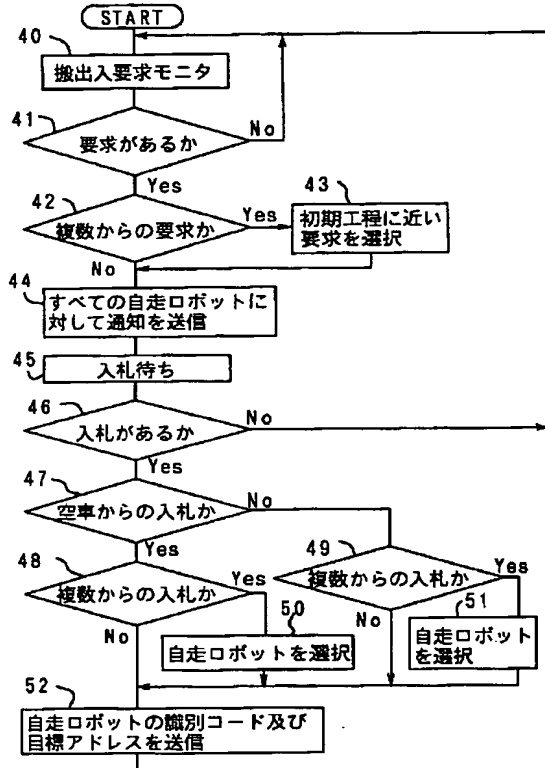
【図3】

一実施例の通信手順図



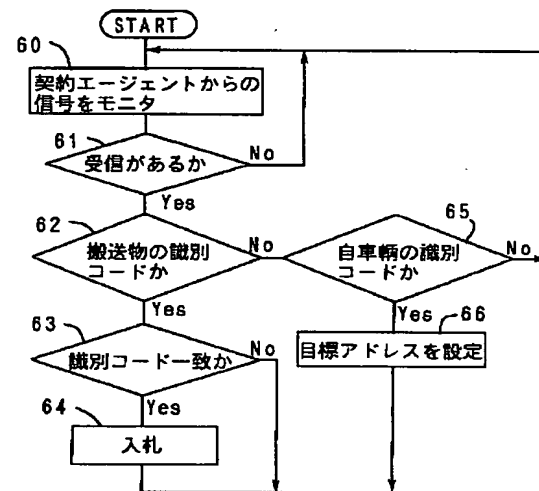
【図4】

一実施例の契約エージェントの動作フロー図



【図5】

一実施例の自走ロボットの動作フロー図



【図6】

従来例の概念図

